

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-312935

(43)Date of publication of application : 14.11.2000

(51)Int.Cl.

B21D 39/02

B21D 19/08

B21D 37/04

(21)Application number : 11-122528

(71)Applicant : NISSAN MOTOR CO LTD

(22)Date of filing : 28.04.1999

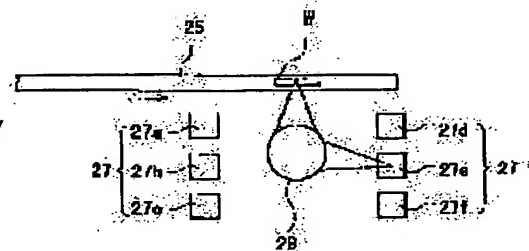
(72)Inventor : NAKAMURA SETSUO

## (54) HEM PROCESSING METHOD AND HEM PROCESSING DEVICE

## (57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To exchange a die in a short time by simplifying configuration of a device as a whole so as to restrain an installation space.

SOLUTION: On a production line 25, a work W, which being composed of a vehicle body side, is firmly positioned and conveyed in a standing condition that a roof rail side is above and a side sill side is bottom. At a side of the production line 25, plural hem dies 27, which perform hem processing to a wheel arch part of the body side (work W), and a die conveying robot 29, which holds the hem dies 27 and makes them approach to the work W on the product line 25, for performing the hem processing while holding the dies, are arranged respectively. The plural hem dies 27 are dealing with various kinds of the work W respectively and, the die conveying robot 29 chooses and holds the hem die 27 coping with the work W being conveyed.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

29.11.2002

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-312935

(P2000-312935A)

(43) 公開日 平成12年11月14日 (2000. 11. 14)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テームト* (参考)
B 2 1 D 39/02		B 2 1 D 39/02	E 4 E 0 5 0
19/08		19/08	C
			F
37/04		37/04	P

審査請求 未請求 請求項の数 9 O L (全 13 頁)

(21) 出願番号 特願平11-122528

(22) 出願日 平成11年4月28日 (1999. 4. 28)

(71) 出願人 000003997

日産自動車株式会社

神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地

(72) 発明者 中村 節男

神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 日産  
自動車株式会社内

(74) 代理人 100083806

弁理士 三好 秀和 (外8名)

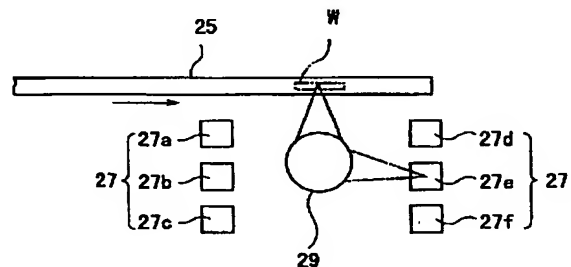
Fターム(参考) 4E050 C005 C004

(54) 【発明の名称】 ヘム加工方法およびヘム加工装置

(57) 【要約】

【課題】 装置全体の構成を簡素化して設置スペースを小さく抑え、ダイ交換も短時間で出来るようにした。

【解決手段】 生産ライン25には、自動車のボディサイドで構成されるワークWが、ルーフレール側が上部、サイドシル側が下部とした起立状態で位置決め固定されて搬送される。生産ライン25の側方には、ボディサイド(ワークW)のホイールアーチ部をヘム加工するための複数のヘムダイ27と、このヘムダイ27を保持して、生産ライン25上のワークWに接近させて、保持したままヘム加工を行わせるダイ搬送用ロボット29がそれぞれ配置されている。複数のヘムダイ27は、各種のワークWにそれぞれ対応するもので、搬送されてくるワークWに対応するヘムダイ27をダイ搬送用ロボット29が選択して保持する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 各種のワークに対応したそれぞれのヘムダイをダイ搬送手段が個別に保持した状態で生産ライン上の前記ワークに接近させてヘム加工を行うことを特徴とするヘム加工方法。

【請求項 2】 各種のワークが搬送される生産ラインと、この生産ラインの一侧部に配置され、前記各種のワークにそれぞれ対応した複数のヘムダイと、この各ヘムダイを個別に保持しつつ前記生産ライン上の対応するワークに接近させてヘム加工を行わせるダイ搬送手段とを有することを特徴とするヘム加工装置。

【請求項 3】 ワークは、自動車のボディサイドパネルであり、生産ラインは、前記ボディサイドパネルを起立した状態で位置決め固定して搬送し、ヘムダイは、前記ボディサイドパネルのホイールハウスアーチ部をヘム加工するものであることを特徴とする請求項 2 記載のヘム加工装置。

【請求項 4】 ワークは、周囲四辺部をヘム加工するパネル材であり、生産ラインは、前記四辺部のうち相互に対向する二辺をヘム加工する第 1 のヘム加工工程と、他の二辺をヘム加工する第 2 のヘム加工工程とを備え、ヘムダイは、前記第 1 のヘム加工工程にて前記二辺を個別にヘム加工する 2 種のものが各種のワークに対応して複数対配置されるとともに、前記第 2 のヘム加工工程にて前記他の二辺を個別にヘム加工する 2 種のものが各種のワークに対応して複数対配置され、ダイ搬送手段は、前記複数対のヘムダイに対応して一対設けられていることを特徴とする請求項 2 記載のヘム加工装置。

【請求項 5】 ダイ搬送手段は、第 1、第 2 の各ヘム加工工程に対応してそれぞれ一対設けられていることを特徴とする請求項 4 記載のヘム加工装置。

【請求項 6】 各種のワークに対応したそれぞれのヘムダイを、ヘム加工工程の汎用位置決め具に個別に位置決め固定し、この位置決め固定したヘムダイに、対応するワークを搬送してヘム加工を行うことを特徴とするヘム加工方法。

【請求項 7】 各種のワークにそれぞれ対応した複数のヘムダイと、この各ヘムダイを個別に位置決め固定する汎用位置決め具を備えて前記ワークに対しヘム加工を行うヘム加工工程と、前記複数のヘムダイを、個別に前記ヘム加工工程の汎用位置決め具に位置決め固定すべく搬送するダイ搬送手段とを有することを特徴とするヘム加工装置。

【請求項 8】 各種のワークが搬送される生産ラインを備え、ヘム加工工程の汎用位置決め具に位置決め固定されたヘムダイに、前記生産ライン上のワークを搬送してヘム加工を行わせるワーク搬送手段を設けたことを特徴とする請求項 7 記載のヘム加工装置。

【請求項 9】 ワークは、周囲四辺部をヘム加工するパネル材であり、ヘム加工工程は、前記四辺部のうち相互

に対向する二辺のヘム加工と、他の二辺のヘム加工とを分けて行うもので、ヘムダイは、前記二辺をヘム加工する 2 種のものが複数対配置されるとともに、他の二辺をヘム加工する 2 種のものが複数対配置され、ダイ搬送手段は、前記複数対のヘムダイに対応して一対設けられていることを特徴とする請求項 7 記載のヘム加工装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、各種のワークに対し、それに対応するヘムダイによってヘム加工を行うヘム加工方法およびヘム加工装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】自動車における車体パネル部品、例えばトランクリッドやドアパネルを構成するインナパネルとアウトパネルとを接着剤にて相互に接着固定した状態で、アウトパネル周縁部の縁曲げ加工（ヘム加工）を行うヘム加工装置としては、例えば図 10 に示すようなものがある。

【0003】ここでのワークとなる車体パネル部品は、ヘムダイ D (D<sub>1</sub>) が設置固定されているヘム加工工程 1 にてヘム加工がなされるが、このヘム加工工程 1 の側部には、各種のワークに対応したヘムダイ D (D<sub>2</sub>, D<sub>3</sub>, D<sub>4</sub>, D<sub>5</sub>) が設置されているダイストレージ 3 が配置されている。

【0004】ダイストレージ 3 上では、ヘムダイ D が、図中で左右方向に移動可能であるとともに、ヘム加工工程 1 に対応する位置にて、ダイストレージ 3 とヘム加工工程 1 との間を移動可能である。これによりヘム加工工程 1 に対し、ワークに対応した所望のヘムダイ D を設置交換することが可能となる。

【0005】ヘム加工工程 1 の前工程 5 では、インナとアウトの両パネル相互を接着固定するための接着剤を塗布するシーリング作業およびパネル相互をセットする作業が順次なされる。両パネル相互が接着固定されたワークは、ヘム加工工程 1 に搬入されてヘム加工された後、後工程 7 に搬出される。上記ヘム加工工程 1 に対するワークの搬入および搬出は、図示しないコンベアによってなされる。

【0006】図 11 は、他のヘム加工装置の概要を示している。これは、ワークとして自動車のボディサイドにおけるホイールハウスアーチ部をヘム加工するもので、ここでは、ルーフレール側を上部に、サイドシル側を下部とした起立状態で生産ライン 9 に沿って矢印 A で示す方向にワークが搬送されている。

【0007】生産ライン 9 の側部には、車種によって異なる各種のワークに対応するヘムダイとこのヘムダイを位置決め固定する治具とをそれぞれ備えた複数のヘム加工工程 11 が配置されている。生産ライン 9 上のワークを保持してヘム加工工程 11へ搬送する搬送用ロボット 13 は、複数のヘム加工工程 11 の配列方向に沿って移

動可能であり、保持しているワークに対応するヘム加工工程11へ搬送し、ここでワークは位置決め固定されてヘム加工される。

【0008】図12は、上記図11のヘム加工装置において、ボディサイド15に対しヘムダイ17によってホイールハウスアーチ部15aをヘム加工している状態を示す平面図で、図13は、図12のB矢視図である。ヘムダイ17は、ベースプレート19上に固定されているヘムダイ駆動部21に連結保持されており、ボディサイド15は、周縁の複数箇所を、ベースプレート19上に設置された複数の位置決めクランプ機構23によって位置決め固定されている。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、図10に示したヘム加工装置は、次のような問題がある。

【0010】(1)ヘムダイDをストックしかつヘム加工工程1へ移送交換するためのダイストレージ3が、重厚かつ高価であり、大きな設置スペースを必要とする。

【0011】(2)ダイDの交換に時間がかかり、このため異種のワークを順次加工するには生産効率が悪く、同種のワークを連続して生産するロット生産とならざるを得ない。

【0012】また、図11に示したヘム加工装置は、ヘム加工工程11において、ヘムダイを位置決め固定する治具を共通化したとしても、ヘムダイは専用となるため、車種(ワーク)に対応したヘム加工工程11を車型数配置する必要があり、設置スペースの増大を招く。

【0013】そこで、この発明は、装置全体の構成を簡素化して設置スペースを小さく抑え、ダイ交換も短時間でできるようにすることを目的としている。

【0014】

【課題を解決するための手段】前記目的を達成するために、請求項1の発明は、各種のワークに対応したそれぞれのヘムダイをダイ搬送手段が個別に保持した状態で生産ライン上の前記ワークに接近させてヘム加工を行うヘム加工方法としてある。

【0015】上記したヘム加工方法によれば、ダイ搬送手段が、加工するワークに対応したヘムダイに持ち替えて生産ライン上のワークに接近すればよく、このためヘムダイの交換を短時間ででき、またヘムダイを位置決め固定する治具が不要になることからワークに対応したヘムダイのみを複数用意すればよく、設置スペースが小さくて済む。

【0016】請求項2の発明は、各種のワークが搬送される生産ラインと、この生産ラインの一側部に配置され、前記各種のワークにそれぞれ対応した複数のヘムダイと、この各ヘムダイを個別に保持しつつ前記生産ライン上の対応するワークに接近させてヘム加工を行わせるダイ搬送手段とを有する構成としてある。

【0017】上記構成によれば、生産ライン上を搬送さ

れてくるワークに対し、ダイ搬送手段は前記ワークに対応したヘムダイを保持して接近し、ヘム加工を行わせる。異種のワークが搬送されてきたら、ダイ搬送手段はそれに対応するヘムダイに持ち替えて、上記と同様にしてヘム加工を行う。

【0018】請求項3の発明は、請求項2の発明の構成において、ワークは、自動車のボディサイドパネルであり、生産ラインは、前記ボディサイドパネルを起立した状態で位置決め固定して搬送し、ヘムダイは、前記ボディサイドパネルのホイールハウスアーチ部をヘム加工するものである。

【0019】上記構成によれば、起立状態で搬送されてくるボディサイドパネルに対し、ダイ搬送手段は、対応するヘムダイを保持して接近し、ホイールハウスアーチ部をヘム加工させる。

【0020】請求項4の発明は、請求項2の発明の構成において、ワークは、周囲四辺部をヘム加工するパネル材であり、生産ラインは、前記四辺部のうち相互に対向する二辺をヘム加工する第1のヘム加工工程と、他の二辺をヘム加工する第2のヘム加工工程とを備え、ヘムダイは、前記第1のヘム加工工程にて前記二辺を個別にヘム加工する2種のものが各種のワークに対応して複数対配置されるとともに、前記第2のヘム加工工程にて前記他の二辺を個別にヘム加工する2種のものが各種のワークに対応して複数対配置され、ダイ搬送手段は、前記複数対のヘムダイに対応して一対設けられている。

【0021】上記構成によれば、第1のヘム加工工程にて、一対のダイ搬送手段が、ワークにおける相互に対向する二辺に対応する2種のヘムダイをそれぞれ保持してワークに接近し、ヘム加工を行い、その後第2ヘム加工工程にて、一対のダイ搬送手段が、前記ワークにおける相互に対向する他の二辺に対応する2種のヘムダイをそれぞれ保持してワークに接近し、ヘム加工を行う。

【0022】請求項5の発明は、請求項4の発明の構成において、ダイ搬送手段は、第1、第2の各ヘム加工工程に対応してそれぞれ一対設けられている。

【0023】上記構成によれば、第1、第2の各ヘム加工工程では、各ヘム加工工程に対応してそれぞれ配置された一対のダイ搬送手段によって2種のヘムダイが保持される。

【0024】請求項6の発明は、各種のワークに対応したそれぞれのヘムダイを、ヘム加工工程の汎用位置決め具に個別に位置決め固定し、この位置決め固定したヘムダイに、対応するワークを搬送してヘム加工を行うヘム加工方法としてある。

【0025】上記したヘム加工方法によれば、ヘムダイは、搬送されてくるワークに対応したものを、ヘム加工工程の汎用位置決め具に位置決め固定すればよく、設置スペースとしては、ヘム加工工程を複数設ける必要がなく、ワークに対応したヘムダイのみを複数配置すればよ

いので小さくて済む。

【0026】請求項7の発明は、各種のワークにそれぞれ対応した複数のヘムダイと、この各ヘムダイを個別に位置決め固定する汎用位置決め具を備えて前記ワークに対しヘム加工を行うヘム加工工程と、前記複数のヘムダイを、個別に前記ヘム加工工程の汎用位置決め具に位置決め固定すべく搬送するダイ搬送手段とを有する構成としてある。

【0027】上記構成によれば、ヘム加工工程の汎用位置決め具に、ダイ搬送手段によりワークに対応したヘムダイを搬送して位置決め固定し、この位置決め固定したヘムダイによりワークをヘム加工する。

【0028】請求項8の発明は、請求項7の発明の構成において、各種のワークが搬送される生産ラインを備え、ヘム加工工程の汎用位置決め具に位置決め固定されたヘムダイに、前記生産ライン上のワークを搬送してヘム加工を行わせるワーク搬送手段を設けてある。

【0029】上記構成によれば、ヘム加工工程の汎用位置決め具に位置決め固定されたヘムダイに、ワーク搬送手段により生産ライン上のワークを搬送してヘム加工がなされる。

【0030】請求項9の発明は、請求項7の発明の構成において、ワークは、周囲四辺部をヘム加工するパネル材であり、ヘム加工工程は、前記四辺部のうち相互に対向する二辺のヘム加工と、他の二辺のヘム加工とを分けて行うもので、ヘムダイは、前記二辺をヘム加工する2種のものが複数対配置されとともに、他の二辺をヘム加工する2種のものが複数対配置され、ダイ搬送手段は、前記複数対のヘムダイに対応して一対設けられている。

【0031】上記構成によれば、ワークの相互に対向する二辺に対応する2種のヘムダイを、一対のダイ搬送手段により搬送して対応する汎用位置決め具にそれぞれ位置決め固定し、この状態でヘム加工工程に搬送されてくる前記ワークの二辺をヘム加工する。その後、ワークの他の二辺に対応する2種のヘムダイを、一対のダイ搬送手段により搬送して対応する汎用位置決め具にそれぞれ位置決め固定し、この状態でワークの他の二辺をヘム加工する。

【0032】

【発明の効果】請求項1の発明によれば、ダイ搬送手段が、ヘム加工するワークに対応したヘムダイに持ち替えて生産ライン上のワークに接近すればよいので、ヘムダイの交換を短時間にできて生産性が向上するとともに、ヘムダイを位置決め固定する位置決め治具が不要になることからワークに対応したヘムダイのみを複数用意すればよく、ヘム加工装置として全体の構成を簡素化でき、設置スペースを小さくすることができる。

【0033】請求項2の発明によれば、生産ライン上を搬送されてくるワークに対し、ダイ搬送手段が、ワーク

に対応したヘムダイを保持しつつ接近してヘム加工を行わせる構成であるため、ヘムダイの交換は、ダイ搬送手段によってワークに対応するヘムダイに持ち替えればよいので短時間にできて生産性が向上するとともに、ヘムダイを位置決め固定する位置決め治具が不要になることからワークに対応したヘムダイのみを複数用意すればよく、ヘム加工装置として全体の構成を簡素化でき、設置スペースを小さくすることができる。

【0034】請求項3の発明によれば、起立状態で搬送されてくるボディサイドパネルに対し、ダイ搬送手段は、対応するヘムダイを保持して接近することで、ホイールハウスアーチ部をヘム加工させることができ、他車種のボディサイドパネルが搬送されてきた際には、それに対応するヘムダイに持ち替えることで、容易に対応できる。

【0035】請求項4の発明によれば、第1のヘム加工工程にて、ワークにおける相互に対向する二辺に対してヘム加工を行い、その後第2のヘム加工工程にて、前記ワークにおける相互に対向する他の二辺に対してヘム加工を行えるので、第1の加工工程による加工部と第2の加工工程による加工部とが隣接するワークの角部に対してラップしてヘム加工でき、高品質な加工処理が可能となる。

【0036】請求項5の発明によれば、ダイ搬送手段は、第1、第2の各ヘム加工工程に対応してそれぞれ一対設けられているので、ダイ搬送手段を、第1、第2の各ヘム加工工程に共通のものとして両ヘム加工工程間を移動可能に配置するような場合に比べ、各ヘム加工工程でのヘムダイの交換を短時間にできる。

【0037】請求項6の発明によれば、搬送されてくるワークに対応したヘムダイを、ヘム加工工程の汎用位置決め具に位置決め固定すればよいので、ヘム加工工程を各種のワークに対応して複数設ける必要がなく、ワークに対応したヘムダイのみを複数配置すればよく、ヘム加工装置全体として設置スペースを小さくすることができる。

【0038】請求項7の発明によれば、ヘム加工工程の汎用位置決め具に、ダイ搬送手段によりワークに対応したヘムダイを搬送して位置決め固定する構成としたので、ヘム加工工程を複数設ける必要がなく、ワークに対応したヘムダイのみを複数配置すればよいので、設置スペースを小さくすることができる。

【0039】請求項8の発明によれば、ヘム加工工程の汎用位置決め具に位置決め固定されたヘムダイに、ワーク搬送手段により生産ライン上のワークを搬送することで、ヘム加工を行うことができる。

【0040】請求項9の発明によれば、ワークにおける相互に対向する二辺に対してヘム加工を行い、その後ワークにおける相互に対向する他の二辺に対してヘム加工を行えるので、最初に加工する二辺と後で加工する他の

二辺とが隣接するワークの角部に対してラップしてヘム加工でき、高品質な加工処理が可能となる。

【0041】

【発明の実施の形態】以下、この発明の実施の形態を図面に基づき説明する。

【0042】図1は、この発明の第1の実施の形態に係わるヘム加工装置の全体構成を示す平面図である。ここのワークWは、スポット溶接が完了した自動車のボディサイドであり、生産ライン25上にて、ルーフレール側を上部、サイドシル側を下部として起立した状態で位置決め固定されて図中で右方向に搬送される。生産ライン25には、複数車種のボディサイドが搬送され、図1の二点鎖線で示す位置で停止した状態の各ボディサイドの前記図12に示したようなホイールハウスアーチ部を、生産ライン25上にてヘム加工する。

【0043】上記生産ライン25の一侧部には、各種のボディサイドに対応するヘムダイ27(27a, 27b, 27c, 27d, 27e, 27f)が、生産ライン25と直交する方向に3個配列されたものが2ヶ所に設けられている。ヘムダイ27a, 27b, 25cとヘムダイ27d, 27e, 27fとの間には、ダイ搬送手段としてのダイ搬送用ロボット29が配置されている。ダイ搬送用ロボット29は、生産ライン25上を搬送されてくるワークWに対応するいずれかのヘムダイ27を保持してワークWに接近し、保持しているヘムダイ27によってヘム加工を行わせる。

【0044】図2は、ダイ搬送用ロボット29の手首部31の先端に、ハンドチェンジャ33を介してヘムダイ27が着脱可能に保持されている状態を示している。ここにおけるヘムダイ27は、一対の保持ブラケット34が紙面に直交する方向に所定間隔をおいて配置されている。各保持ブラケット34の図中で上部側の右端部には、ワークWの受け部35が形成され、ワークWは、ボディサイドのアウトパネルW<sub>o</sub>とインナパネルW<sub>i</sub>とで構成され、アウトパネルW<sub>o</sub>先端のフランジFがヘム加工される。

【0045】ワーク受け部35近傍の各保持ブラケット34相互間には、ほぼL字形状を呈した予備曲げ用曲げ具37が、一端に設けた支持軸39を介して回転可能に支持されている。この予備曲げ用曲げ具37の他端側先端にてワークWのフランジFを予備曲げ加工する。

【0046】また、各保持ブラケット34の図中で上方に突出する突部34a相互間には、本曲げ用曲げ具41が、ほぼ中央の図中で右方向に突出する突起部41aに設けた支持軸43を介して回転可能に取り付けられている。さらに、各保持ブラケット34の図中で下部にて左方向に突出する突部34b相互間には、駆動用シリンダ45が支持軸47を介して回転可能に支持されている。

【0047】駆動用シリンダ45のピストンロッド49の先端には、前記本曲げ用曲げ具41の一端が支持軸5

1を介して回転可能に支持され、この本曲げ用曲げ具41の他端側先端にてワークWのフランジFを本曲げ加工する。本曲げ用曲げ具41の突起部41aの先端に設けた支持ピン53と、予備曲げ用曲げ具37の屈曲部に設けた支持ピン55とは、連結具57によって回転可能に連結されている。

【0048】すなわち、ワーク受け部35上にワークWを当接させている図2の状態から、駆動用シリンダ45を駆動してピストンロッド49を前進させると、本曲げ用曲げ具41が支持軸43を中心として時計方向に回転し、この回転により連結具57を介して予備曲げ用曲げ具37が押されて支持軸39を中心として時計方向に回転する。これにより、図3に示すように、予備曲げ用曲げ具37にてフランジFが予備曲げされる。この予備曲げ完了時での連結具57は、図3中で左右方向に延長された状態であり、支持軸43と支持ピン53および55との各中心が同一直線上に位置している。

【0049】この状態から、さらにピストンロッド49を前進させて本曲げ用曲げ具41を時計方向に回転させると、図4に示すように、予備曲げ用曲げ具37は、連結具57を介して引っ張られ、支持軸39を中心として反時計方向に回転してワークWから離れるとともに、本曲げ用曲げ具41により、前記予備曲げされているフランジFが本曲げされて、フランジFに対するヘム加工が完了する。

【0050】ダイ搬送用ロボット29は、上記したようなヘムダイ27を、各種のワークに対応してハンドチェンジャ33を介して持ち替えることとなる。

【0051】前記図1に示したヘム加工装置によれば、生産ライン25上を搬送されてくるワークWに対し、ダイ搬送用ロボット29は、そのワークWに対応する、例えばヘムダイ27eを選択してハンドチェンジャ33を介して保持し、そのヘムダイ27eを生産ライン25上にて停止状態のワークWに接近させ、前記図2〜図4に示したような動作を行って、必要な部位をヘム加工する。

【0052】次に、生産ライン25上を上記とは異種のワークWが搬送されてきたら、ダイ搬送用ロボット29は今まで保持していたヘムダイ27eを元の位置に戻し、今回のワークWに対応する他の例えばヘムダイ27aをハンドチェンジャ33を介して持ち替え、同様にして生産ライン25上のワークWに対してヘム加工を行う。

【0053】以後同様にしてさらに異なるワークWが搬送されてきたら、ダイ搬送用ロボット29は、その新たなワークWに対応するヘムダイ27に持ち替えて、ヘム加工を行う。逆に、同種のワークWが搬送されてきた場合には、保持しているヘムダイ27をそのまま用いて連続してヘム加工を行う。

【0054】このように、図1に示したヘム加工装置に

よれば、各種のワークWに対応するためのヘムダイ27の交換は、ハンドチェンジャ33を介して持ち替えればよいので、短時間で行え、異種のワークWの連続生産が容易であり、生産効率が向上する。また、各種のワークWに対応する複数のヘムダイ27は、単に生産ライン25の側部に配置するだけであるので、位置決め治具が不要であり、ヘムダイを移動させる複雑な機構も不要であり、低コストかつ小設置スペースとすることが可能となる。

【0055】図5は、この発明の第2の実施の形態に係わるヘム加工装置の全体構成を示す平面図である。生産ライン25には、前記図1における第1の実施の形態と同様にボディサイドからなる各種のワークWが、位置決め固定された状態で搬送されてくる。この生産ライン25の側部には、ヘム加工工程59が配置されるとともに、ヘム加工工程59に生産ライン25上のワークWを搬送するワーク搬送手段としてのワーク搬送用ロボット61が配置されている。ヘム加工工程59には、各種のワークWに対応する汎用化された位置決め治具62が設置されている。

【0056】さらに、上記ヘム加工工程59の前記ワーク搬送用ロボット61と反対側には、各種のワークWに対応する複数のヘムダイ63(63a, 63b, 63c, 63d, 63e, 63f)が配列されている。そして、相互に並べて配置された三つのヘムダイ63a, 63b, 25cと、相互に並べて配置された三つのヘムダイ63d, 63e, 63fとの間には、ダイ搬送手段としてのダイ搬送用ロボット65が配置されている。ダイ搬送用ロボット65は、ワーク搬送用ロボット61によりヘム加工工程59に搬送されるワークWに対応したヘムダイ63を、ヘム加工工程59の汎用位置決め具としての位置決め固定部66に搬送する。

【0057】図6は、ワーク搬送用ロボット61により、ヘムダイ63がヘム加工工程59の位置決め固定部66に位置決め固定された状態を示している。この位置決め固定部66は、各ヘムダイ63に対して汎用化されたものとなっている。ワーク搬送用ロボット61は、前記図2に示したものと同様に、手首部67の先端のハンドチェンジャ68を介して各種のヘムダイ63を着脱可能に保持する。また、このヘムダイ63は、一対の保持ブラケット69に、予備曲げ用曲げ具70、本曲げ用曲げ具71および駆動用シリンダ73がそれぞれ取り付けられて、前記図2に示したものと同様な構成となっている。

【0058】ヘム加工工程59における位置決め固定部66は、図6に示すように、ベース75上に、ダイ置台77が設置固定され、このダイ置台77上にヘムダイ63が位置決め固定される。ダイ置台77の上端にはフランジ79が形成されるとともに、ヘムダイ63の保持ブラケット69の下端には、前記フランジ79上に載置

されるフランジ81が形成されている。

【0059】図6の拡大されたC-C断面図である図7に示すように、ダイ置台77側のフランジ79には、上方に突出する複数の位置決めピン83が、下部に突出したねじ部にナット85が締結されることで固定されている。一方、ヘムダイ63側のフランジ81には、位置決め孔81aが形成され、この位置決め孔81aに位置決めピン83が挿入されることで、保持ブラケット69がダイ置台77に位置決めされる。

【0060】上記ダイ置台77の側部には、フランジ81の上方から各位置決めピン83をそれぞれクランプ固定する複数のクランプ機構87が取り付けられている。クランプ機構87は、クランプシリンダ89がダイ置台77に取り付けられた取付ブラケット91に挟持されるように取付軸93を介して回転可能に支持されている。クランプシリンダ89のピストンロッド95の先端には、クランプアーム97の一端が固定され、クランプアーム97の他端には、位置決めピン83の先端が入り込むピン係合凹部97aが形成されている。

【0061】前記図5に示したヘム加工装置によれば、生産ライン25上を搬送されてくるワークWに対応するヘムダイ63のいずれか、例えばヘムダイ63bを、ダイ搬送用ロボット65によりヘム加工工程59の図6に示すダイ置台77上にセットする。このとき、ヘムダイ63bのフランジ81の位置決め孔81aに、ダイ置台77側の位置決めピン83が挿入されることで、ヘムダイ63bが位置決めされ、さらにこの状態で図7に示すように、クランプ機構87のクランプアーム97により位置決めピン83を固定する。これにより、ヘムダイ63bはダイ置台77に対して位置決め固定されることとなり、位置決め固定されたヘムダイ63bに対し、ダイ搬送用ロボット65はハンドチェンジャ67による保持を解除し、次の動作に移行する。

【0062】この状態で、ワーク搬送用ロボット61が、生産ライン25上を送られてくるワークWをハンドリングしてヘム加工工程59における位置決め治具62にセットし位置決め固定する。位置決め固定されたワークWは、ヘムダイ63bの駆動用シリンダ73を作動させて、所定のヘム加工がなされる。

【0063】次に、生産ライン25上を、上記とは異種のワークWが搬送されてきたら、ダイ搬送用ロボット65は、ダイ置台77上のヘムダイ63bを、ハンドチェンジャ68によって保持した状態で、クランプ機構87によるクランプ動作を解除してから、ハンドリングして元の位置に搬送する。

【0064】その後、上記異種のワークWに対応する、例えばヘムダイ63dを選択して、ハンドチェンジャ68を介して保持し、前記と同様にしてヘム加工工程59のダイ置台77上に位置決めセットし、クランプ機構87によって固定する。そして、この位置決め固定さ



れたヘムダイ63dにより、前記と同様にしてワーク搬送用ロボット61により生産ライン25からヘム加工工程59に搬送されるワークWに対し、ヘム加工を行う。

【0065】以後同様にして異なるワークWが搬送されてきたら、ダイ搬送用ロボット65は、そのワークWに対応するヘムダイ63を、それまで使用していたヘムダイ63と交換してヘム加工工程59の位置決め固定部66に設置し、このヘムダイ63を用いてヘム加工を行う。同種のワークWが搬送されてきた場合には、設置されているヘムダイ63をそのまま用いて連続してヘム加工を行う。

【0066】このように、図5に示したヘム加工装置によれば、各種のワークWに対応するヘムダイ63は、単に生産ライン25の側部に配置するだけであるので、各ヘムダイ63に対応した個別の位置決め治具が不要である。このため、各種のヘムダイ63をそれぞれ固定式とし、各種のワークに対応してヘム加工工程を複数設置する場合に比べ、ヘム加工装置として全体の構成が簡素化されるとともに、設置スペースが小さくて済む。

【0067】図8は、この発明の第3の実施の形態に係わるヘム加工装置の全体構成を示す平面図である。この実施の形態のヘム加工装置における生産ライン99は、作業員101がワークWを投入するワーク投入工程103と、第1のヘム加工工程105と、第2のヘム加工工程107と、加工後のワークWを作業員109により抜き出すワーク抜出工程111とを備えている。

【0068】ここでのワークWは、周囲四辺部をヘム加工するパネル材であり、例えば自動車のトランクリッドWa、右ドアパネルWb、フードWc、左ドアパネルWdなど異なるものが順次搬送されてくる。

【0069】第1のヘム加工工程105には、上記した各種のパネル材に対応する汎用の位置決め治具113が、生産ライン99のワーク搬送方向左右両側部（図中で上下両側部）に設けられ、この位置決め治具113によって位置決め固定されたワークWに対し、ワーク搬送方向前後両側部の二辺が同時にヘム加工される。一方第2のヘム加工工程107には、上記した各種のパネル材に対応する汎用の位置決め治具115が、生産ライン99のワーク搬送方向の前後両側部（図中で左右両側部）に設けられ、この位置決め治具115によって位置決め固定されたワークWに対し、ワーク搬送方向左右両側部の二辺が同時にヘム加工される。

【0070】第1のヘム加工工程105のワーク搬送方向左右両側方には、この第1のヘム加工工程105で使用するヘムダイ117（117a、117b、117c、117d）と、ヘムダイ119（119a、119b、119c、119d）とが、それぞれ配置されている。

【0071】各ヘムダイ117と第1のヘム加工工程105との間には、これらのヘムダイ117のいずれか一

つをハンドチェンジャを介して保持可能なダイ搬送手段としてのダイ搬送用ロボット121が設置されている。ダイ搬送用ロボット121によって保持されたヘムダイ117は、ワークWにおけるワーク搬送方向後方側の一边に対応する位置に搬送されて、保持されたままヘム加工を行う。

【0072】また、各ヘムダイ119と第1のヘム加工工程105との間には、これらのヘムダイ119のいずれか一つをハンドチェンジャを介して保持可能なダイ搬送手段としてのダイ搬送用ロボット123が設置されている。ダイ搬送用ロボット123によって保持されたヘムダイ119は、ワークWにおけるワーク搬送方向前方側の一边に対応する位置に搬送されて、保持されたままヘム加工を行う。

【0073】第2のヘム加工工程107のワーク搬送方向左右両側方には、この第2のヘム加工工程107で使用するヘムダイ125（125a、125b、125c、125d）と、ヘムダイ127（127a、127b、127c、127d）とが、それぞれ配置されている。

【0074】各ヘムダイ125と第2のヘム加工工程107との間には、これらのヘムダイ125のいずれか一つをハンドチェンジャを介して保持可能なダイ搬送手段としてのダイ搬送用ロボット129が設置されている。ダイ搬送用ロボット129によって保持されたヘムダイ125は、ワークWにおけるワーク搬送方向左側の一边に対応する位置に搬送されて、保持されたままヘム加工を行う。

【0075】また、各ヘムダイ127と第2のヘム加工工程107との間には、これらのヘムダイ127のいずれか一つをハンドチェンジャを介して保持可能なダイ搬送手段としてのダイ搬送用ロボット131が設置されている。ダイ搬送用ロボット131によって保持されたヘムダイ127は、ワークWにおけるワーク搬送方向右側の一边に対応する位置に搬送されて、保持されたままヘム加工を行う。

【0076】上記した各ヘムダイ117、119、125、127は、前記図2に示したものと同様な構造を備えているものとする。

【0077】ダイ搬送用ロボット121とダイ搬送用ロボット129との間には、第1のヘム加工工程105のワークWを第2のヘム加工工程107に搬送するワーク搬送用ロボット133が配置されている。ワーク搬送用ロボット133に代えてオーバヘッドハンガを用いてもよい。なお、ワーク投入工程103から第1のヘム加工工程105へのワークWの搬送および、第2のヘム加工工程107からワーク抜出工程111へのワークWの搬送は、例えば図示しないコンベアあるいはロボットもしくはオーバヘッドハンガなどにより行う。

【0078】次に、前記図8に示したヘム加工装置によ

るヘム加工工程作業を説明する。第1のヘム加工工程105では、ワーク投入工程103から搬入されたフードWcが、位置決め治具113によってワーク搬送方向の左右二辺を位置決め固定された状態で、ワーク搬送方向前後二辺がヘム加工される。

【0079】フードWcのワーク搬送方向後方側に対しては、ダイ搬送用ロボット121が、この部位に対応する例えばヘムダイ117cを保持したまま接近し、ヘム加工を行わせる。フードWcのワーク搬送方向前方側に対しては、ダイ搬送用ロボット123が、この部位に対応する例えばヘムダイ119cを保持したまま接近し、ヘム加工を行わせる。

【0080】一方、第2のヘム加工工程107では、既に第1のヘム加工工程105にて搬送方向前後二辺のヘム加工が終了している右ドアパネルWbが、位置決め治具115によってワーク搬送方向の前後二辺を位置決め固定された状態で、ワーク搬送方向左右二辺がヘム加工される。

【0081】右ドアパネルWbのワーク搬送方向左側に対しては、ダイ搬送用ロボット129が、この部位に対応する例えばヘムダイ125bを保持したまま接近し、ヘム加工を行わせる。右ドアパネルWbのワーク搬送方向右側に対しては、ダイ搬送用ロボット131が、この部位に対応する例えばヘムダイ127bを保持したまま接近し、ヘム加工を行わせる。

【0082】第1のヘム加工工程105で、搬送方向前後二辺のヘム加工が終了したフードWcは、次の第2のヘム加工工程107へワーク搬送用ロボット133により搬送される。このとき、ダイ搬送用ロボット129は、右ドアパネルWb用のヘムダイ125bを元の位置に戻し、かつ次のワークW（フードWc）に対応するヘムダイ125cを新たに持ち替える動作を行う。同様にして、ダイ搬送用ロボット131は、ヘムダイ127bを元の位置に戻し、かつ次のワークW（フードWc）に対応するヘムダイ127cを新たに持ち替える動作を行う。

【0083】そして、第2のヘム加工工程107に搬送されたフードWcは、前記右ドアパネルWbと同様に、搬送方向前後二辺が位置決め治具115によって位置決め固定された状態で、搬送方向左右二辺に対し、左側に対しては、ダイ搬送用ロボット129が持ち替えたヘムダイ125cを接近させて保持したままヘム加工を行わせ、同右側に対しては、ダイ搬送用ロボット131が持ち替えたヘムダイ127cを接近させて保持したままヘム加工を行わせる。

【0084】第1のヘム加工工程105でフードWcのヘム加工が終了し、次のワークW、すなわちワーク投入工程103にある左ドアパネルWdが第1のヘム加工工程1105に搬入される際には、ダイ搬送用ロボット121は、フードWc用のヘムダイ117cを元の位置に

戻し、かつ次の左ドアパネルWdに対応するヘムダイ117dを新たに持ち替える動作を行う。同様にして、ダイ搬送用ロボット123は、ヘムダイ119cを元の位置に戻し、かつ左ドアパネルWdに対応するヘムダイ119dを新たに持ち替える動作を行う。

【0085】このように、図8に示したヘム加工装置によれば、異種のワークWが順次搬送されてくる場合に、各ダイ搬送用ロボット121、123、129、131が、各種のワークWに対応するヘムダイ117、119、125、127を持ち替えることで容易に対応できる。上記ヘムダイの持ち替え作業は、ハンドチェンジャによって短時間にでき、異種のワークWの連続生産が容易となって生産効率が向上する。

【0086】また、各種のワークWに対応する複数のヘムダイ117、119、125、127は、単に生産ライン99の側部に配置するだけであるので、各ヘムダイ専用の位置決め治具が不要であり、ヘムダイを移動させる複雑な機構も不要であり、低コストかつ小設置スペースとすることが可能となる。

【0087】また、ワークWの周囲四辺をヘム加工する際には、周囲四辺のうち相互に対向する二辺を、第1のヘム加工工程105と第2のヘム加工工程107とに分けて行うようにしているので、この分けて行う加工部相互が隣接するワークWの角部に対してラップしてヘム加工でき、高品質な加工処理が可能となる。

【0088】なお、上記第3の実施の形態では、4つの異種のワークWが順次搬送される場合を示したが、同種のワークWが連続して搬送される場合には、ダイ搬送用ロボット121、123、129、131は、保持しているヘムダイを持ち替えずにそのままヘム加工を行えばよい。

【0089】図9は、この発明の第4の実施の形態に係わるヘム加工装置の全体構成を示す平面図である。この実施の形態のヘム加工装置における生産ライン135は、作業員137がワークWを投入するワーク投入工程139と、ヘム加工工程141と、加工後のワークWを作業員143により抜き出すワーク抜出工程145とを備えている。

【0090】ここでのワークWは、周囲四辺部をヘム加工するパネル材であり、例えば自動車の右ドアパネルWbや左ドアパネルWdなど異なるものが搬送されてくる。生産ライン135のワーク搬送方向左右両側方には、ダイ搬送手段としてのダイ搬送用ロボット147、149がそれぞれ設置されている。

【0091】ダイ搬送用ロボット147の周囲には、ヘム加工工程141で使用するヘムダイ151（151a、151b、151c、151d）およびヘムダイ153（153a、153b、153c、153d）がそれぞれ配置され、ダイ搬送用ロボット149の周囲にも、ヘム加工工程141で使用するヘムダイ155（1

55a, 155b, 155c, 155d) およびヘムダイ157 (157a, 157b, 157c, 157d) がそれぞれ配置されている。

【0092】上記したヘムダイ151, 153, 155, 157は、前記図6に示したものと同様な構造を備えているものとする。

【0093】ダイ搬送用ロボット147は、ヘムダイ151およびヘムダイ153のいずれか一つをハンドチェンジャを介して保持可能である。ダイ搬送用ロボット147によって保持されたヘムダイ151は、ヘム加工工程141におけるワークWのワーク搬送方向後方側部位に位置決め固定可能となっている。一方、ダイ搬送用ロボット147によって保持されたヘムダイ153は、ヘム加工工程141におけるワークWのワーク搬送方向左側部位に位置決め固定可能となっている。

【0094】また、ダイ搬送用ロボット149は、ヘムダイ155およびヘムダイ157のいずれか一つをハンドチェンジャを介して保持可能である。ダイ搬送用ロボット149によって保持されたヘムダイ155は、ヘム加工工程141におけるワークWのワーク搬送方向前方側部位に位置決め固定可能となっている。一方、ダイ搬送用ロボット149によって保持されたヘムダイ157は、ヘム加工工程141におけるワークWのワーク搬送方向右側部位に位置決め固定可能となっている。

【0095】上記した各ヘムダイ151, 153, 155, 157のヘム加工工程141への位置決め固定部は、前記図6および図7におけるものと同様な構造とする。また、このヘム加工工程141には、図示していないが、ワークWを位置決め固定する汎用の位置決め治具が備えられているものとする。なお、ワーク投入工程139からヘム加工工程141へのワークWの搬送および、ヘム加工工程141からワーク抽出工程145へのワークWの搬送は、例えば図示しないコンベアあるいはロボットもしくはオーバヘッドハンガなどにより行う。

【0096】次に、前記図9に示したヘム加工装置によるヘム加工工程作業を説明する。図9では、ヘム加工工程141に右ドアパネルWbがセットされている状態が示されている。このヘム加工工程141に、右ドアパネルWbが搬入される前に、ダイ搬送用ロボット147により、右ドアパネルWbに対応するヘムダイ151bおよび153bを、ワーク搬送方向後方側および同左側にそれぞれ位置決めセットするとともに、ダイ搬送用ロボット149により、右ドアパネルWbに対応するヘムダイ155bおよび157bを、ワーク搬送方向前方側および同右側にそれぞれ位置決めセットする。

【0097】セットされた各ヘムダイ151b, 153b, 155b, 157bは、前記図7に示したクランプ機構87と同様なダイクランプ機構によってクランプ固定される。また、このときダイ搬送用ロボット147および149のハンドチェンジャによるヘムダイ151

b, 153bおよび155b, 157bに対する保持は解除しておく。

【0098】この状態で、ヘム加工工程141に搬入されたワークWbに対し、ワーク搬送方向前後両側をヘムダイ151b, 155bによりヘム加工した後、ワーク搬送方向左右両側をヘムダイ153b, 157bによりヘム加工する。このように、ワークWの周囲四辺をヘム加工する際には、ヘム加工工程141にて、周囲四辺のうち相互に対向する二辺を、二度の加工動作に分けて行うようにしているので、この分けて行う加工部相互が隣接するワークWの角部に対してラップしてヘム加工でき、高品質な加工処理が可能となる。

【0099】周囲四辺のヘム加工がすべて完了した右ドアパネルWbは、ワーク抽出工程145に搬送された後、作業者143によって外部に搬出される。次に加工する、ワーク投入工程139にあるワークWは、左ドアパネルWdであり、前回加工したワークW (右ドアパネルWb) とは異種のものなので、前回使用したヘムダイ151b, 153b, 155b, 157bを、ダイクランプ機構によるクランプ固定を解除した後、ダイ搬送用ロボット147および149により、それぞれハンドチェンジャで保持しつつ元の位置に戻す。

【0100】続いて、今回加工する左ドアパネルWdに対応するヘムダイ151dおよび153dを、ダイ搬送用ロボット147によりワーク搬送方向後方側および同左側にそれぞれ位置決めセットするとともに、左ドアパネルWdに対応するヘムダイ155dおよび157dを、ダイ搬送用ロボット149によりワーク搬送方向前方側および同右側にそれぞれ位置決めセットする。

【0101】セットされた各ヘムダイ151d, 153d, 155d, 157dは、前記右ドアパネルWbのときと同様にしてダイクランプ機構によってクランプ固定された状態で、ヘムダイ151d, 155dによりワーク搬送方向前後両側をヘム加工した後、同左右両側をヘムダイ153d, 157bによりヘム加工する。

【0102】このように、ヘム加工工程141に前回加工したワークWとは異種のワークWが搬送されてくる場合には、今回加工するワークWに対応するヘムダイ151, 153, 155, 157にそれぞれ交換して、いわゆる段取り替えしてからヘム加工を行う。逆に、同種のワークが連続して搬送されてくる場合には、前回使用したヘムダイ151, 153, 155, 157をそのまま使用してヘム加工を行う。

【0103】上記したように、図9に示したヘム加工装置によれば、各種のワークWに対応するヘムダイ151, 153, 155, 157は、単に生産ライン135の側部に配置するだけであるので、ヘムダイ151a, 151b, 151c, 151d、ヘムダイ153a, 153b, 153c, 153d、ヘムダイ155a, 155b, 155c, 155dおよびヘムダイ157a, 1

57b, 157c, 157dに、それぞれ対応した個別の位置決め治具が不要である。このため、各種のヘムダイをそれぞれ固定式として、ヘム加工工程を複数設置する場合に比べ、ヘム加工装置として全体の構成が簡素化されるとともに、設置スペースが小さくて済む。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明の第1の実施の形態に係わるヘム加工装置の全体構成を示す平面図である。

【図2】図1のヘム加工装置に使用されるヘムダイの拡大された正面図である。

【図3】図2のヘムダイの予備曲げ加工している状態を示す動作説明図である。

【図4】図2のヘムダイの本曲げ加工している状態を示す動作説明図である。

【図5】この発明の第2の実施の形態に係わるヘム加工装置の全体構成を示す平面図である。

【図6】図5のヘム加工装置において、ヘムダイがヘム加工工程の位置決め固定部に位置決め固定された状態を示す正面図である。

【図7】図6の拡大されたC-C断面図である。

【図8】この発明の第3の実施の形態に係わるヘム加工装置の全体構成を示す平面図である。

【図9】この発明の第4の実施の形態に係わるヘム加工装置の全体構成を示す平面図である。

【図10】従来のヘム加工装置を示す平面図である。

【図11】他の従来のヘム加工装置を示す平面図である。

【図12】図11のヘム加工装置でボディサイドに対しヘムダイによってホイールハウスアーチ部をヘム加工している状態を示す平面図である。

【図13】図12のB矢視図である。

【符号の説明】

W ワーク

Wa トランクリッド (ワーク)

Wb 右ドアパネル (ワーク)

Wc フード (ワーク)

Wd 左ドアパネル (ワーク)

25, 99, 139 生産ライン

27, 63, 117, 119, 125, 127, 15

1, 153, 155, 157 ヘムダイ

29, 65, 121, 123, 129, 131, 14

7, 149 ダイ搬送用ロボット (ダイ搬送手段)

59, 141 ヘム加工工程

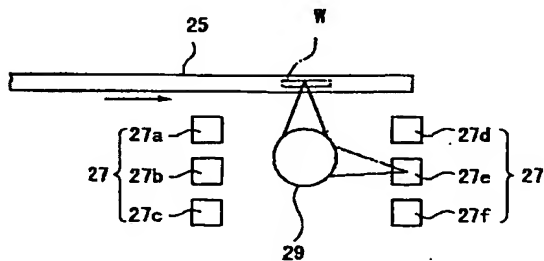
61 ワーク搬送用ロボット (ワーク搬送手段)

66 位置決め固定部 (汎用位置決め具)

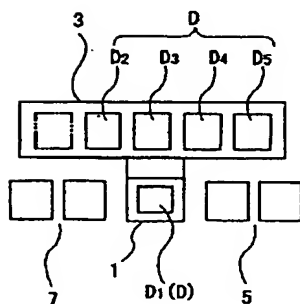
105 第1のヘム加工工程

107 第2のヘム加工工程

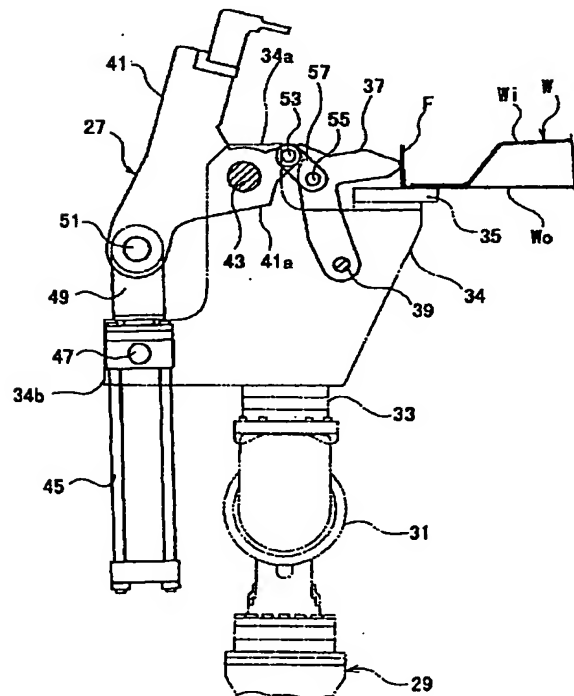
【図1】



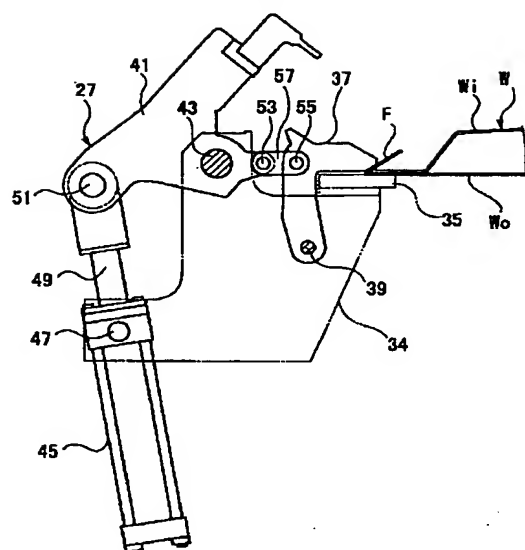
【図10】



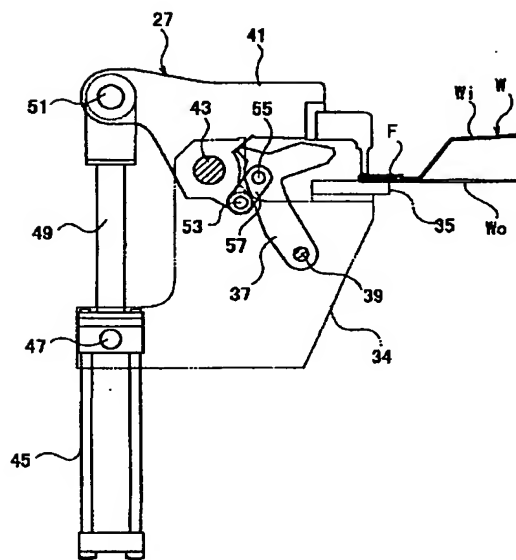
【図2】



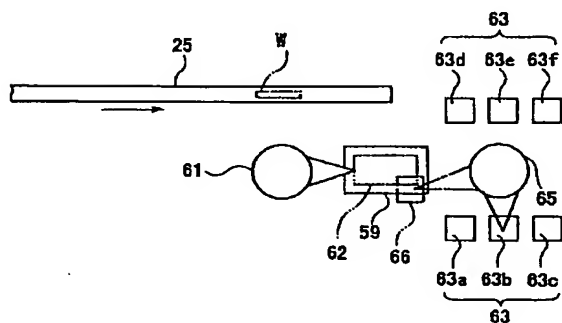
【図3】



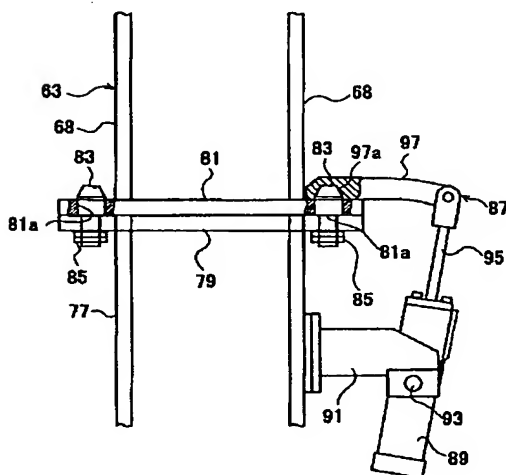
【図4】



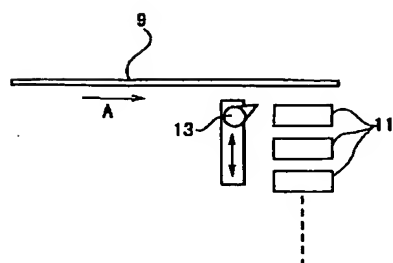
【図5】



【図7】

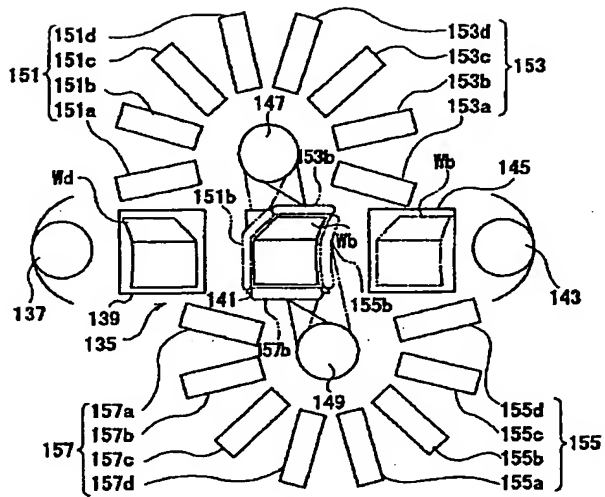


【図11】

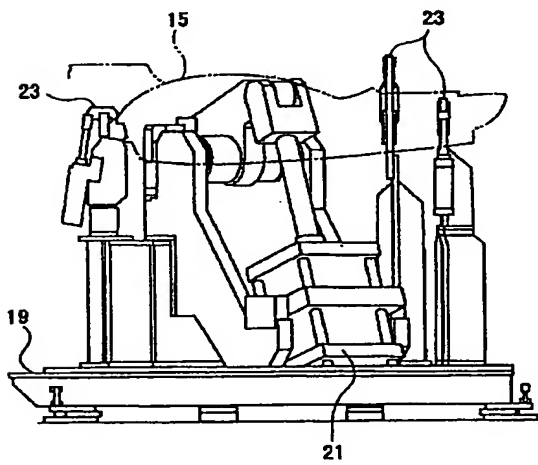




【図 9】



【図 13】



【図 12】

